

10/028000

PCT/JP03/11114

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

29.08.03

28 FEB 2005

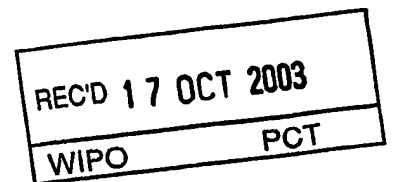
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2002年11月21日

出 願 番 号  
Application Number: 特願2002-338423  
[ST. 10/C]: [JP2002-338423]

出 願 人  
Applicant(s): 日本精工株式会社



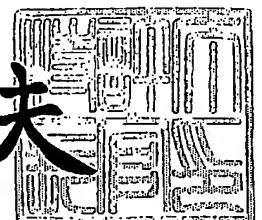
BEST AVAILABLE COPY

PRIORITY  
DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年10月 3日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3081592

【書類名】 特許願

【整理番号】 P-43168

【提出日】 平成14年11月21日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G01M 13/00

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号 日本精工株式会社内

【氏名】 宮坂 孝範

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号 日本精工株式会社内

【氏名】 荒牧 宏敏

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号 日本精工株式会社内

【氏名】 武藤 泰之

【特許出願人】

【識別番号】 000004204

【氏名又は名称】 日本精工株式会社

【代理人】

【識別番号】 100105647

【弁理士】

【氏名又は名称】 小栗 昌平

【電話番号】 03-5561-3990

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100105474

【弁理士】

【氏名又は名称】 本多 弘徳

【電話番号】 03-5561-3990

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100108589

【弁理士】

【氏名又は名称】 市川 利光

【電話番号】 03-5561-3990

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100115107

【弁理士】

【氏名又は名称】 高松 猛

【電話番号】 03-5561-3990

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100090343

【弁理士】

【氏名又は名称】 栗宇 百合子

【電話番号】 03-5561-3990

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 092740

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0002910

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 機械設備の監視システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 機械設備の摺動部材又は回転体の異常の有無を検出する機械設備の監視システムであって、

前記機械設備から発せられる信号を検出する 1 又は複数個の検出器と、

前記検出器の出力を基に前記機械設備の異常の有無を判定する演算処理を行う演算処理器と、を備え、

前記演算処理器は、マイクロコンピュータから構成されることを特徴とする機械設備の監視システム。

【請求項 2】 前記検出器は、前記摺動部材又は回転体に組み込まれることを特徴とする請求項 1 記載の機械設備の監視システム。

【請求項 3】 前記マイクロコンピュータは、前記摺動部材又は前記摺動部材を支持する機構部品に組み付けられたことを特徴とする請求項 2 に記載の機械設備の監視システム。

【請求項 4】 前記マイクロコンピュータと前記センサユニットとを単一のデバイス基板に搭載して、単一の処理ユニットとして、前記摺動部材又は前記摺動部材を支持する機構部品に組み付けたことを特徴とする請求項 1 に記載の機械設備の監視システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば鉄道車両の車軸を回転自在に支持する軸受装置のように摺動部材を含む大型の機械設備において前記摺動部材の異常の有無の診断に使用して好適な機械設備の監視システムに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、鉄道車両の車軸を回転自在に支持する軸受装置では、摺動部材である軸受構成部品の摩耗や破損による不都合の発生を防止するために、定期的に分解目

視検査を実施するようにしている。

この分解目視検査は、車両の一定期間の使用後に、軸受を車両から取り外して分解し、熟練した専門の検査担当者が、目視により分解した各構成部品の摩耗の度合いや傷の有無を確認する。この確認により、新品の部品にはない凹凸や摩耗などの異常が検出されれば、新品に交換し、再度組み立てを実施する。

#### 【0003】

しかしながら、この分解検査は、車両から軸受を取り外す分解作業や、検査済みの軸受構成部品を再度組み立て直す組み込み作業に多大な労力がかかり、車両の保守・管理コストの大幅な増大を招くという問題があった。

#### 【0004】

また、例えば、組み立て直す際に検査前には無かった打痕を軸受構成部品につけてしまうなど、検査自体が軸受の欠陥を生む原因となる虞もある。

また、限られた時間内で多数の軸受を目視で検査するため、欠陥を見落とす可能性が残るという欠点もあった。

更に、目視検査では、欠陥の程度の判断に個人差が生じ、実質的には欠陥がなくても欠陥有りと見なされて部品交換が行われてしまう場合があり、無駄にコストがかかることにもなる。

#### 【0005】

そこで、このような分解検査や目視検査による不都合を解消するべく、軸受の回転時に発生する音や振動を検出するセンサと、このセンサの検出信号を分析して異常の有無の判定を行う情報処理装置とを備え、前記情報処理装置としてパーソナルコンピュータを使用する監視システムが提案されている。このような監視システムは、以下の先行技術文献に開示されている。

#### 【0006】

##### 【特許文献1】

特開 2002-71519 号公報

#### 【0007】

##### 【発明が解決しようとする課題】

ところが、前述した従来の監視システムにおいて情報処理装置として使用する

パーソナルコンピュータは、通常、汎用筐体内に、マザーボードや、前記センサの出力を受けるインタフェースを装着した構成であり、情報処理装置が比較的に大きな設置スペースを必要とすると共に、振動等に弱い傾向がある。

そのため、軸受装置等の振動が影響しないように、軸受装置等からある程度の距離を隔てた位置に、パーソナルコンピュータを設置するスペースを確保することになる。さらにこの監視システムは、サイズが大型化してしまうため、大きな設置スペース等の確保が難しい機械設備の場合には、実用性に乏しいという問題が生じた。

#### 【0008】

また、センサによる検出信号のS/N比の低下を防止するために、センサはできるだけ軸受装置の構成部品自体に組み込むことが好ましい。しかし、外部の振動等に弱く且つ大型のパーソナルコンピュータは、振動発生源となる軸受装置等からできるだけ離さなければならない。その結果、センサとパーソナルコンピュータとが所定以上離れることになり、センサとパーソナルコンピュータとの間の情報伝送路に対する外部ノイズの影響による検出精度の低下等の問題が発生する虞もあった。

#### 【0009】

本発明は、前述した問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、軸受装置等の摺動部材の摩耗や破損に起因した異常の有無を、その摺動部材を分解をせずに通常の使用状態のままで判定することができ、手間のかかる分解・組み立て作業の頻度を減少させて保守・管理コストを低減させることができる機械設備の監視システムを提供することにある。さらに、装置がコンパクトであるため摺動部材を含む機械設備に装備し易く、また、センサと情報処理装置との接近によって外部ノイズの影響を回避して、異常の有無の診断の信頼性を向上させることができる機械設備の監視システムを提供することにある。

#### 【0010】

上記目的を達成するために、本発明の機械設備の監視システムは、機械設備の異常の有無を検出する機械設備の監視システムであって、

前記機械設備から発せられる信号を検出する1又は複数個の検出器と、

前記検出器の出力を基に前記機械設備の異常の有無を判定する演算処理を行う演算処理器と、を備え、

前記演算処理器は、マイクロコンピュータから構成されることを特徴とする。

また、前記検出器は、前記機械設備の摺動部材又は回転体に組み込まれることを特徴とする。

#### 【0 0 1 1】

なお、上記記載において、摺動部材とは、転動体等の回転による摺動を行う回転摺動部材の他、直線的な摺接面上を滑動する直線摺動部材も含む意であり、具体的には、転がり軸受や滑り軸受等の構成部品、或いは、ボールねじや、リニアガイド等の直動機構の構成部品などが該当する。

また、摺動部材の摺動動作時の物理量とは、摺動部材の回転又は直線移動等の摺動状態に応じて変化する物理量で、例えば、摺動部材の発生する音や振動、更には、回転数や温度、摺動部材構成部品上に生じる歪み等が考えられる。

分析結果と比較する基準データとは、前記摺動部材の正常時において前記センサから検出される物理量である。

#### 【0 0 1 2】

このように構成された機械設備の監視システムは、予め摺動部材又は前記摺動部材を支持する機構部品に組み込まれているセンサユニットの出力を情報処理装置としてのマイクロコンピュータによって分析すると共に、その分析結果を予め用意しておいた基準データと比較することで、摺動部材の構成部品の摩耗や破損に起因した異常の有無を判定するため、その摺動部材自体や摺動部材を含む機械設備自体を分解をせずに通常の使用状態のままで判定することができる。従って、手間のかかる分解・組み立て作業の頻度を減少させて保守・管理コストを低減させることができる。

#### 【0 0 1 3】

また、規定の演算処理による分析や比較で機械的に判定を行うため、従来の目視検査と比較すると、検査担当者の熟練度や個人差によって判定がばらつく虞がなく、異常の有無の診断の信頼性を向上させることができる。

#### 【0 0 1 4】

また、情報処理装置として、マイクロコンピュータを使用する構成で、マイクロコンピュータ自体は、1チップ又は1ボードの小さな専用ユニットとすることができるため、情報処理装置として汎用のパーソナルコンピュータを使用する従来の監視システムと比較すると、システム全体を大幅にコンパクト化でき、装備に必要な占有スペースが少なくて済むため、摺動部材を含む機械設備への装備が容易になる。

#### 【0015】

また、摺動部材又は前記摺動部材を支持する機構部品にセンサユニットが組み込まれて、センサユニットが高感度で前記振動部材の発生する物理量を検出するため、摺動部材の周囲の他の器物が発生する音や振動の周波数成分のピークが、センサユニットの検出する信号のS/N比に悪影響を及ぼす危険が低減し、センサユニットの出力信号のS/N比の改善によって、分析・判定の精度の向上を図ることができる。

#### 【0016】

更に、情報処理装置が、コンパクト化でき、且つ汎用の大きな筐体等を使用せずに済むため、情報処理装置としての耐震性を向上させることが容易にでき、その結果、センサと共に摺動部材に接近して装備することができ、センサと情報処理装置との接近によって外部ノイズの影響を回避して、異常の有無の診断の信頼性を向上させることもできる。

#### 【0017】

また、本発明の機械設備の監視システムは、上記目的を達成するために、請求項1に記載の機械設備の監視システムにおいて、更に、前記マイクロコンピュータを、前記摺動部材又は前記摺動部材を支持する機構部品に組み付けたことを特徴とするものである。

#### 【0018】

このようにすると、センサユニットとマイクロコンピュータとの双方を、互いに接近して同一の構成部材上に配置するシステム装備形態を得ることができ、センサユニットとマイクロコンピュータとの間を接続する信号線長が冗長にならないため、信号線の散乱等による不都合の発生を防止することができる。



また、センサユニットとマイクロコンピュータとの間の信号伝送路への外部ノイズの影響を低減して、検出信号に対する信頼性を向上させることもできる。

#### 【0019】

また、本発明の機械設備の監視システムは、上記目的を達成するために、請求項1に記載の機械設備の監視システムにおいて、更に、前記マイクロコンピュータと前記センサユニットとを単一のデバイス基板に搭載して、単一の処理ユニットとして、前記摺動部材又は前記摺動部材を支持する機構部品に組み付けたことを特徴とするものである。

#### 【0020】

このようにすると、機械設備に対する監視システムの取り付けが、単一のユニットの取り付けで済み、取り付け作業性を向上させることができる。

#### 【0021】

##### 【発明の実施の形態】

以下、添付図面に基づいて本発明に係る機械設備の監視システムの実施形態を詳細に説明する。

#### 【0022】

##### (第1実施形態)

図1は、本発明に係る機械設備の監視システムの第1実施形態を示したものである。

#### 【0023】

この第1実施形態の機械設備の監視システム1は、鉄道車両の車軸を支承する転がり軸受3に対して、該転がり軸受3の各構成部品の摩耗や破損による異常の発生を検出するものである。

即ち、車軸を支承する転がり軸受3が、異常の有無の診断対象となる摺動部材であり、転がり軸受3によって車軸を支承した台車又は鉄道車両が1又は複数個の摺動部材を含む機械設備4に該当する。

本実施形態の場合、軸受3は、軸受の回転動作時の音又は振動等の物理量を検出して電気信号として出力するセンサユニット5を、軸受の構成部品である外輪に組み付けたセンサ付軸受である。一つの車両には、複数個のセンサ付軸受3が

使用される。

#### 【0 0 2 4】

本実施形態の機械設備の監視システム 1 は、各軸受 3 毎に装備された複数個のセンサユニット 5 と、各センサユニット 5 の出力を所定の演算処理によって分析し、分析結果を予め用意しておいた基準データと比較して軸受 3 における異常の有無を判定する情報処理装置としてのマイクロコンピュータ 7 と、このマイクロコンピュータ 7 の分析結果や判定結果を所定の表示形態で表示したり、前記判定結果に応じた制御信号を鉄道車両の制御系にフィードバックする制御処理部 9 とを備えている。

#### 【0 0 2 5】

摺動部材である軸受 3 の摺動動作（回転動作）時の物理量とは、軸受 3 の回転状態に応じて変化する物理量で、例えば、軸受 3 の発生する音や振動、更には、回転数や温度、摺動部材構成部品上に生じる歪み等の各種の情報が考えられる。

本実施形態の場合、センサユニット 5 は、軸受 3 の回転状態に応じて変化する物理量として、音 J 1、振動 J 2、軸受の回転数 J 3、軸受温度 J 4、軸受外輪上に生じる歪み J 5 等、多数の情報を検出して、検出したこれらの各情報を検出信号 5 1 として、マイクロコンピュータ（演算処理装置）7 に送る。

センサユニット 5 は、軸受外輪に固定されるセンサーケース 5 a 内に、検出する各情報毎のセンサを収容保持した構成である。

また、本実施形態の場合、センサーケース 5 a 内には、各センサの出力信号を増幅して出力する出力増幅手段が内蔵されている。

#### 【0 0 2 6】

分析結果と比較する基準データとは、診断対象である軸受 3 の正常時において前記センサユニットから検出される各種の物理量であり、具体的には、正常な軸受 3 の音情報、振動情報、軸受の回転数情報、軸受温度情報、軸受外輪上に生じる歪み情報等の他、軸受 3 の特定部位の摩耗や破損によって生じる周波数成分の情報等である。

#### 【0 0 2 7】

前記マイクロコンピュータ 7 は、本実施形態のシステム用に開発された 1 チッ

ブマイクロコンピュータ、又は1ボードマイクロコンピュータで、図2に示すように、各センサユニット5から送信された検出データを一時的に蓄積すると共に、蓄積したデータをそのデータの種類のに応じて装備された分析部13、14、15に分配するデータ収集・分配機能17と、軸受3の諸元及び軸受3の正常時の音や振動等の各種の物理量を基準データとして蓄積している内部メモリ19と、各分析部13、14、15における分析結果を内部メモリ19に蓄積されている基準データと比較することによって、異常の有無の判定及び異常部位の特定を行う比較判定機能21とを備え、各分析部13、14、15における分析結果及び前記比較判定機能21における判定結果を制御処理部9に出力する。

#### 【0028】

本実施形態の場合、分析部13は振動情報の分析用であり、振動に含まれる周波数スペクトルを求め、周波数スペクトルを求める。分析部14は回転情報の分析用で軸受の回転速度を求める。分析部15は、温度情報の分析用であり、軸受近傍の温度を測定する。各分析部13、14、15は、入力情報を、基準データとの比較が可能なように、不要部分（ノイズ）のカットや必要部分の明確化等を含めた規定の分析処理を行う。

具体的に説明すると、センサユニット5が検出した振動情報の場合は、データ収集・分配機能17と分析部13との間に装備されたフィルタ処理機能25によってノイズ成分の除去又は特定の周波数成分を抽出するフィルタ処理を受け、フィルタ処理後の振動信号が分析部13に渡される。

分析部13は、入力する振動信号に対して、絶対値処理又はエンベロープ処理及び周波数分析等の規定の分析処理を行って、入力した振動データを基準データとの比較が可能な周波数領域のデータに変換する。

#### 【0029】

比較判定機能21は、前記分析部13の分析結果によって得た周波数領域のデータと、前記内部メモリ19に格納されている基準データとを比較し、基準データとして軸受の特定部位の摩耗や破損に起因した周波数成分のデータを使用することで、軸受の構成部品における摩耗や破損の有無や程度、或いは摩耗や破損が生じている部品等を判定することが可能になる。

比較判定機能 21 では、周波数成分の比較による判定等を行う際に、他の分析部 14, 15 から入手する回転数や温度の分析結果、及び内部メモリ 19 に蓄積されている仕様諸元等の各種データを参照し、判定の正確性を期す。

#### 【0030】

なお、分析部 13, 14, 15 や比較判定機能 21 における具体的な処理は、詳述しないが、上記の方法に限るものではなく、公知の種々の方法、或いは本願出願人が先に提案している各種の判定手法を流用することができる。

#### 【0031】

制御処理部 9 は、マイクロコンピュータ 7 の分析結果や判定結果を所定の表示形態で表示する表示手段としての結果出力部 27 と、軸受 3 が組み込まれている車両の駆動機構の動作を制御する制御系に前記比較判定機能 21 の判定結果に応じた制御信号 S1 をフィードバックする制御器 29 とを備えている。

#### 【0032】

結果出力部 27 は、具体的には、モニターや画像表示やプリンタへ印刷出力によって、マイクロコンピュータ 7 の分析結果や判定結果を通知する他、マイクロコンピュータ 7 の判定結果が異常有りの場合には、警告灯の点滅や警報機の作動による通知を行う。

#### 【0033】

制御器 29 は、例えば、マイクロコンピュータ 7 の判定結果が異常有りの場合に、異常の程度に応じて、車両の走行停止や、速度の減速等を示す制御信号 S1 を車両の走行制御器に送る。

#### 【0034】

以上に説明した本実施形態の機械設備の監視システム 1 では、予め摺動部材としての転がり軸受 3 に組み込まれているセンサユニット 5 の出力を情報処理装置としてのマイクロコンピュータ 7 によって分析すると共に、その分析結果を予め用意しておいた基準データと比較することで、転がり軸受 3 の構成部品の摩耗や破損に起因した異常の有無を判定するため、転がり軸受 3 自体や転がり軸受 3 を含む鉄道車両自体を分解をせずに通常の使用状態のままで判定することができる。

。

## 【 0 0 3 5 】

従って、手間のかかる分解・組み立て作業の頻度を減少させて保守・管理コストを低減させることができる。また、規定の演算処理による分析や比較で機械的に判定を行うため、従来の目視検査と比較すると、検査担当者の熟練度や個人差によって判定がばらつく虞がなく、異常の有無の診断の信頼性を向上させることができる。

## 【 0 0 3 6 】

また、情報処理装置として、マイクロコンピュータ 7 を使用する構成で、マイクロコンピュータ 7 自体は、1 チップ又は 1 ボードの小さな専用ユニットとすることができるため、情報処理装置として汎用のパーソナルコンピュータを使用する従来の監視システムと比較すると、システム全体を大幅にコンパクト化でき、装備に必要な占有スペースが少なくて済むため、摺動部材を含む機械設備（即ち、鉄道車両等）への装備が容易になる。

## 【 0 0 3 7 】

また、転がり軸受 3 を構成する機構部品である外輪等に直にセンサユニット 5 が組み込まれて、センサユニット 5 が高感度で転がり軸受 3 の発生する物理量を検出するため、転がり軸受 3 の周囲の他の器物が発生する音や振動の周波数成分のピークが、センサユニット 5 の検出する信号の S N 比に悪影響を及ぼす危険が低減し、センサユニット 5 の出力信号の S N 比の改善によって、分析・判定の精度の向上を図ることができる。

## 【 0 0 3 8 】

更に、情報処理装置が、コンパクト化でき、且つ汎用の大きな筐体等を使用せずに済むため、情報処理装置としての耐震性を向上させることが容易にでき、その結果、センサユニット 5 と共に転がり軸受 3 に接近して装備することができ、転がり軸受 3 とマイクロコンピュータ 7 との接近によって外部ノイズの影響を回避して、異常の有無の診断の信頼性を向上させることもできる。

## 【 0 0 3 9 】

また、本実施形態では、センサユニット 5 自体に、その出力信号を増幅して出力する出力増幅手段（アンプ）が内蔵されているが、センサ出力を増幅する出力

増幅手段は、センサユニット 5 とマイクロコンピュータ 7 との間に接続したり、マイクロコンピュータ 7 側に内蔵する構成としても良い。

但し、出力増幅手段をセンサユニット 5 に内蔵させた構成の場合は、センサユニット 5 の出力信号が強いため、センサユニット 5 とマイクロコンピュータ 7 との間の信号伝達経路等で加わるノイズの影響を抑えることができ、ノイズによる処理精度の低下を防止して、異常の有無の診断の信頼性を向上させることができる。

#### 【0040】

##### (第 2 実施形態)

図 3 は、本発明に係る機械設備の監視システムの第 2 の実施の形態の概略構成を示すブロック図である。

#### 【0041】

本実施形態の機械設備の監視システム 31 は、単一のマイクロコンピュータ 7 が複数個のセンサユニット 5 の情報を処理する構成としたもので、それ以外の構成は、第 1 の実施の形態と同様であるので、共通する構成には第 1 の実施の形態と同じ番号を付すことによって、これらのマイクロコンピュータ 7 や制御処理部 9 に関する説明は省略する。

#### 【0042】

マイクロコンピュータ 7 の演算処理能力等に余裕がある場合には、このように複数個のセンサユニット 5 からの情報を単一のマイクロコンピュータ 7 で処理する構成とすることで、高価なマイクロコンピュータ 7 の装備数を軽減し、コスト低減を図ることができる。

#### 【0043】

なお、以上の実施形態では、マイクロコンピュータ 7 の装備位置については、言及していないが、好ましくは、マイクロコンピュータ 7 もセンサユニット 5 と共に、摺動部材又は前記摺動部材を支持する機構部品に組み付けた構成とするとも良い。このようにすることで、センサユニット 5 とマイクロコンピュータ 7 との双方を、互いに接近して同一の構成部材上に配置するシステム装備形態を得ることができ、センサユニット 5 とマイクロコンピュータ 7 との間を接続する信号線

長が冗長にならないため、信号線の散乱等による不都合の発生を防止することができる。

#### 【0044】

また、センサユニット5とマイクロコンピュータ7との間の信号伝送路への外部ノイズの影響を低減して、検出信号に対する信頼性を向上させることもできる。

#### 【0045】

(第3実施形態)

図4は、本発明に係る機械設備の監視システムの第3の実施形態を示したものである。

#### 【0046】

この第3の実施形態の機械設備の監視システム41は、前記マイクロコンピュータ7と前記センサユニット5とを単一のデバイス基板に搭載して、単一の処理ユニット71として、前記転がり軸受3の構成部品に組み付けたものである。転がり軸受3や、マイクロコンピュータ7が判定結果を出力する制御処理部9は、前述の各実施形態の場合と同様の構成で良いので、説明を省略する。このように構成した監視システム41では、機械設備4に対する監視システムの取り付けが、単一のユニット71の取り付けで済み、取り付け作業性を向上させることができる。

#### 【0047】

なお、本発明に係る機械設備の監視システムにおいて、センサユニット5とマイクロコンピュータ7との間は、信号ケーブル等で接続せず、無線通信によって信号の送受を行うようにしても良い。このようにすると、センサユニット5の出力を、摺動部材を有する設備上に布設した信号ケーブルでマイクロコンピュータ7に伝達する場合と比較すると、マイクロコンピュータ7や制御処理部の配置自由度が高まり、当該機械設備の監視システムの設置が更に容易になる。

#### 【0048】

なお、上記実施形態において、異常の有無を診断する摺動部材は、上記の転がり軸受に限らない。具体的には、各種の転がり軸受の他、滑り軸受等も、摺動部

品に該当するものである。更に、ボールねじや、リニアガイド等の直動機構の構成部品なども、本発明の診断対象の摺動部材に該当する。また、鉄道車両における歯車や車輪など、取り外しや組付けに多大な手間がかかる各種の大型の回転型摺動部材も、本発明の異常診断の対象とすることができる。

#### 【0049】

なお、上記の各実施形態では、監視システムによる異常の検出が速やかに機械設備の保全や運転管理に繋がるように、機械設備の監視システム自体に、前記機械設備においてその数動部材が組み込まれている機構の動作を制御する制御器に、判定結果に応じた信号をフィードバックする制御処理部を装備した。しかし、制御処理部は、監視システムに接続される独立した装備（装置）としても良い。

#### 【0050】

##### 【発明の効果】

このように構成された機械設備の監視システムは、予め摺動部材又は前記摺動部材を支持する機構部品に組み込まれているセンサユニットの出力を情報処理装置としてのマイクロコンピュータによって分析すると共に、その分析結果を予め用意しておいた基準データと比較することで、摺動部材の構成部品の摩耗や破損に起因した異常の有無を判定するため、その摺動部材自体や摺動部材を含む機械設備自体を分解をせずに通常の使用状態のままで判定することができる。

従って、手間のかかる分解・組み立て作業の頻度を減少させて保守・管理コストを低減させることができる。

また、規定の演算処理による分析や比較で機械的に判定を行うため、従来の目視検査と比較すると、検査担当者の熟練度や個人差によって判定がばらつく虞がなく、異常の有無の診断の信頼性を向上させることができる。

#### 【0051】

また、情報処理装置として、マイクロコンピュータを使用する構成で、マイクロコンピュータ自体は、1チップ又は1ボードの小さな専用ユニットとすることができるため、情報処理装置として汎用のパーソナルコンピュータを使用する従来の監視システムと比較すると、システム全体を大幅にコンパクト化でき、装備に必要な占有スペースが少なくて済むため、摺動部材を含む機械設備への装備が



容易になる。

また、摺動部材又は前記摺動部材を支持する機構部品にセンサユニットが組み込まれて、センサユニットが高感度で前記振動部材の発生する物理量を検出するため、摺動部材の周囲の他の器物が発生する音や振動の周波数成分のピークが、センサユニットの検出する信号の S N 比に悪影響を及ぼす危険が低減し、センサユニットの出力信号の S N 比の改善によって、分析・判定の精度の向上を図ることができる。

#### 【0052】

更に、情報処理装置が、コンパクト化でき、且つ汎用の大きな筐体等を使用せずに済むため、情報処理装置としての耐震性を向上させることが容易にでき、その結果、センサと共に摺動部材に接近して装備することができ、センサと情報処理装置との接近によって外部ノイズの影響を回避して、異常の有無の診断の信頼性を向上させることもできる。

#### 【0053】

また、請求項 2 に記載の機械設備の監視システムでは、センサユニットとマイクロコンピュータとの双方を、互いに接近して同一の構成部材上に配置するシステム装備形態を得ることができ、センサユニットとマイクロコンピュータとの間を接続する信号線長が冗長にならないため、信号線の散乱等による不都合の発生を防止することができる。

また、センサユニットとマイクロコンピュータとの間の信号伝送路への外部ノイズの影響を低減して、検出信号に対する信頼性を向上させることもできる。

#### 【0054】

また、請求項 3 に記載の機械設備の監視システムでは、機械設備に対する監視システムの取り付けが、単一のユニットの取り付けで済み、取り付け作業性を向上させることができる。

#### 【0055】

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【図 1】

本発明に係る機械設備の監視システムの第 1 の実施の形態の概略構成を示すブ

ロック図である。

【図 2】

図 1 に示したマイクロコンピュータの概略構成を示すブロック図である。

【図 3】

本発明に係る機械設備の監視システムの第 2 の実施の形態の概略構成を示すブロック図である。

【図 4】

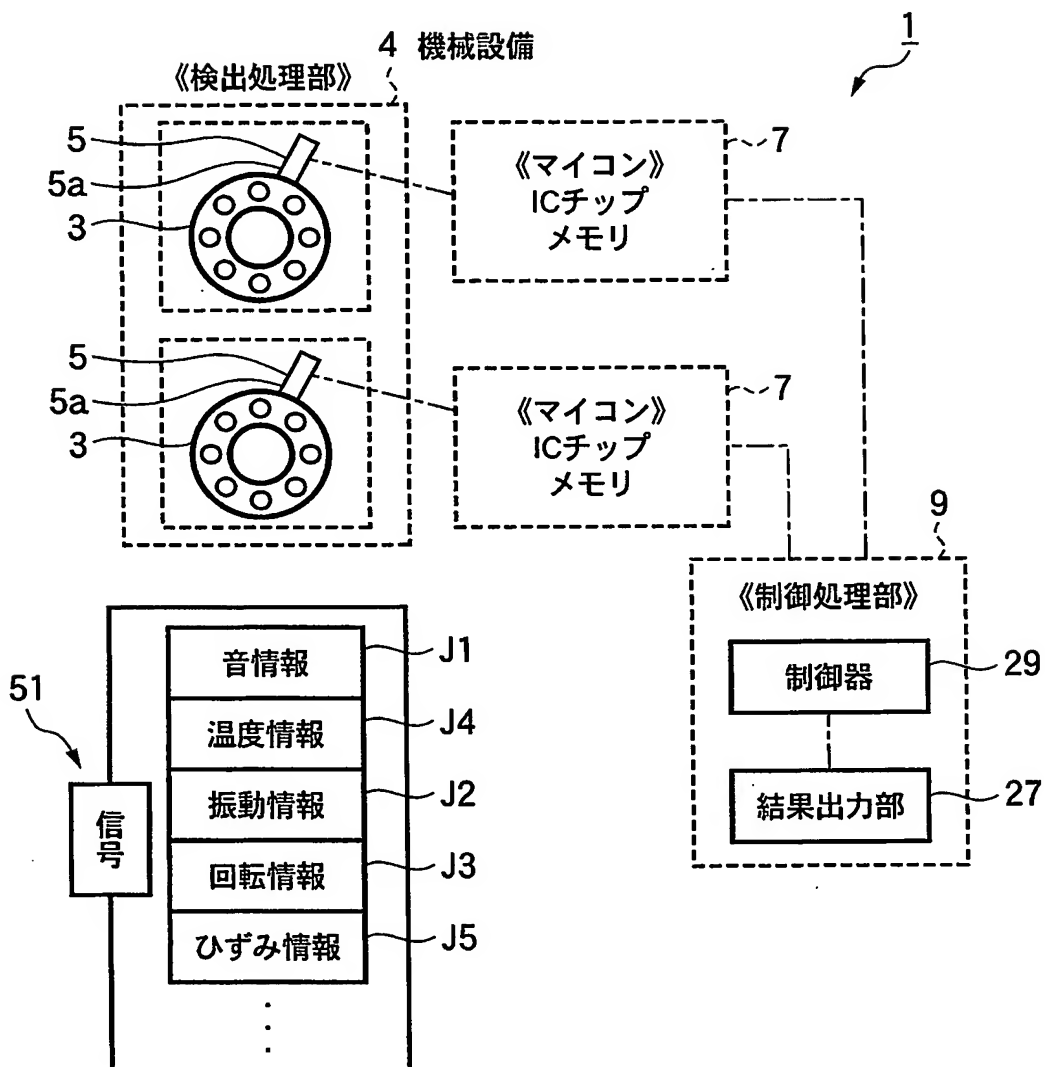
本発明に係る機械設備の監視システムの第 3 の実施の形態の概略構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

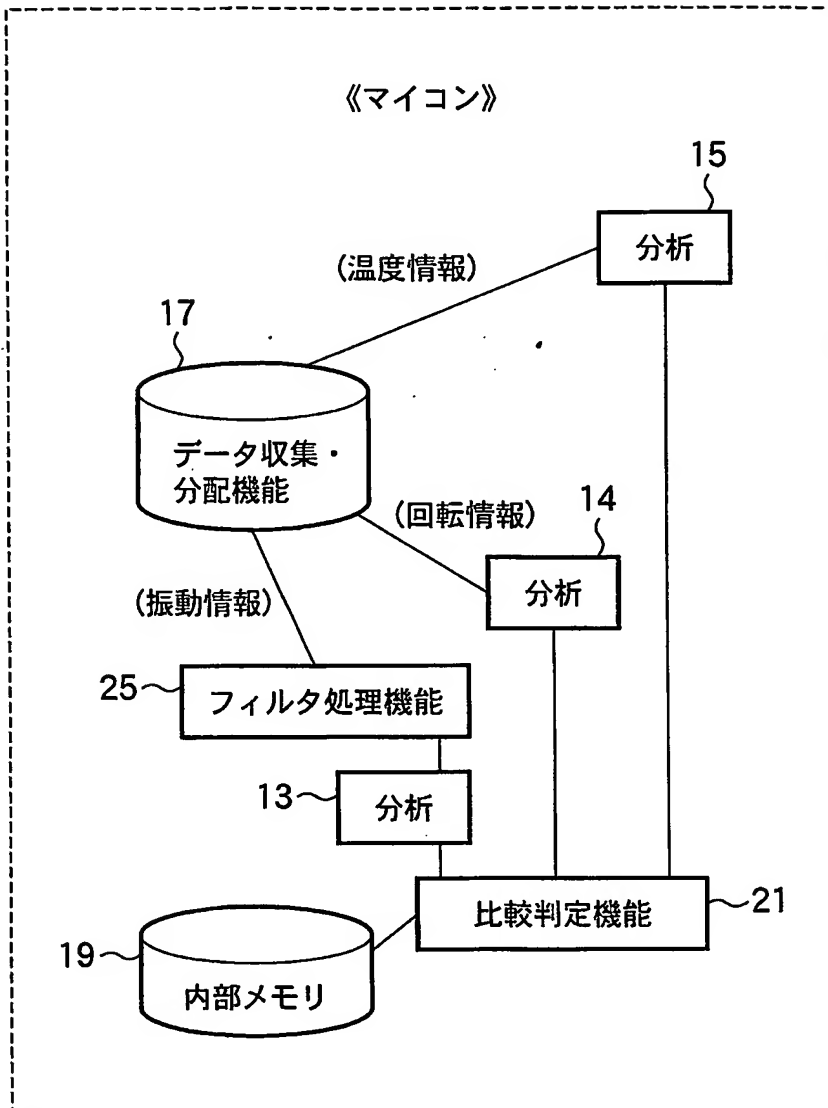
- 1 機械設備の監視システム
- 3 転がり軸受（摺動部材）
- 4 機械設備
- 5 センサユニット
- 5 a センサーケース
- 7 マイクロコンピュータ（情報処理装置）
- 9 制御処理部
- 13, 14, 15 分析部
- 17 データ収集・分配機能
- 19 内部メモリ
- 21 比較判定機能
- 25 フィルタ処理機能
- 27 結果出力部
- 29 制御器
- 31 異常診断システム
- 41 異常診断システム
- 71 単一の処理ユニット

【書類名】 図面

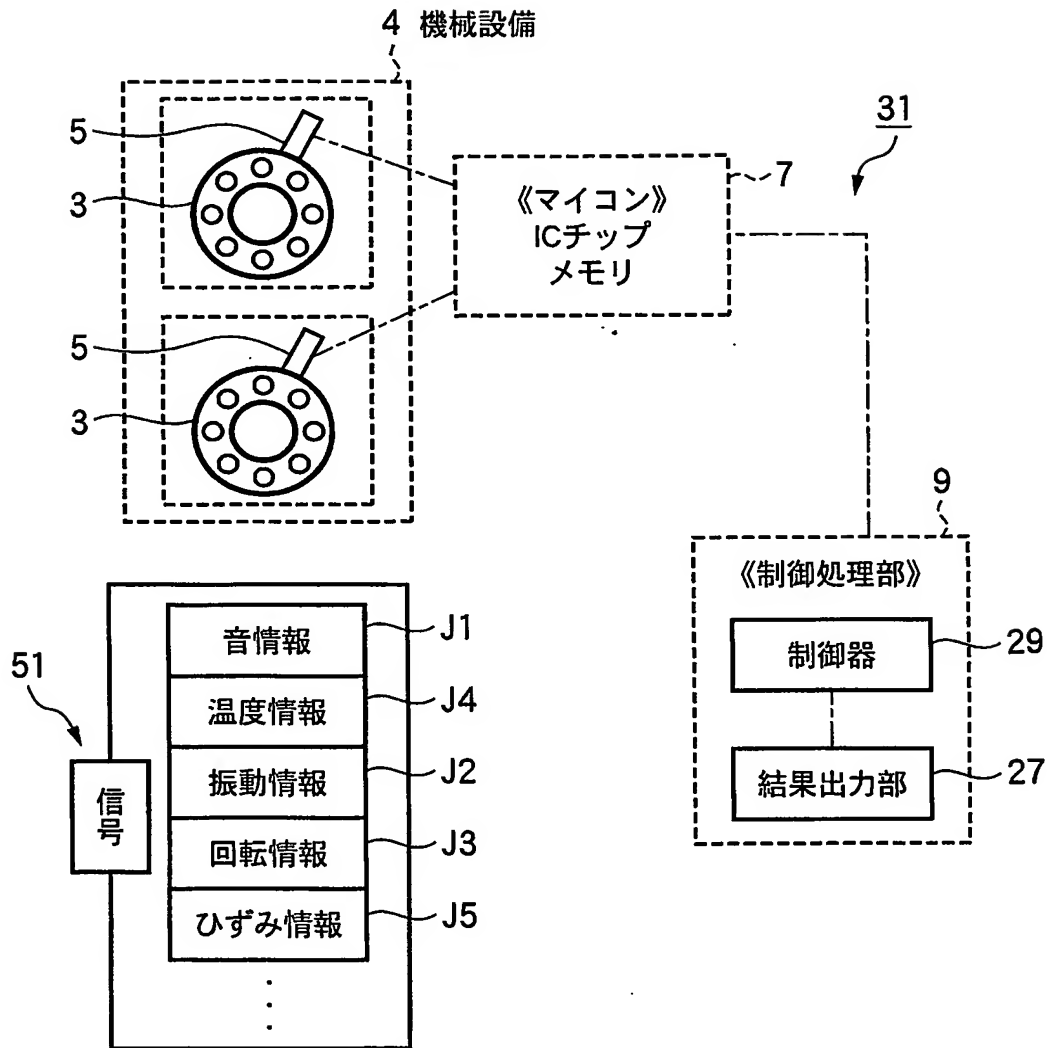
【図 1】



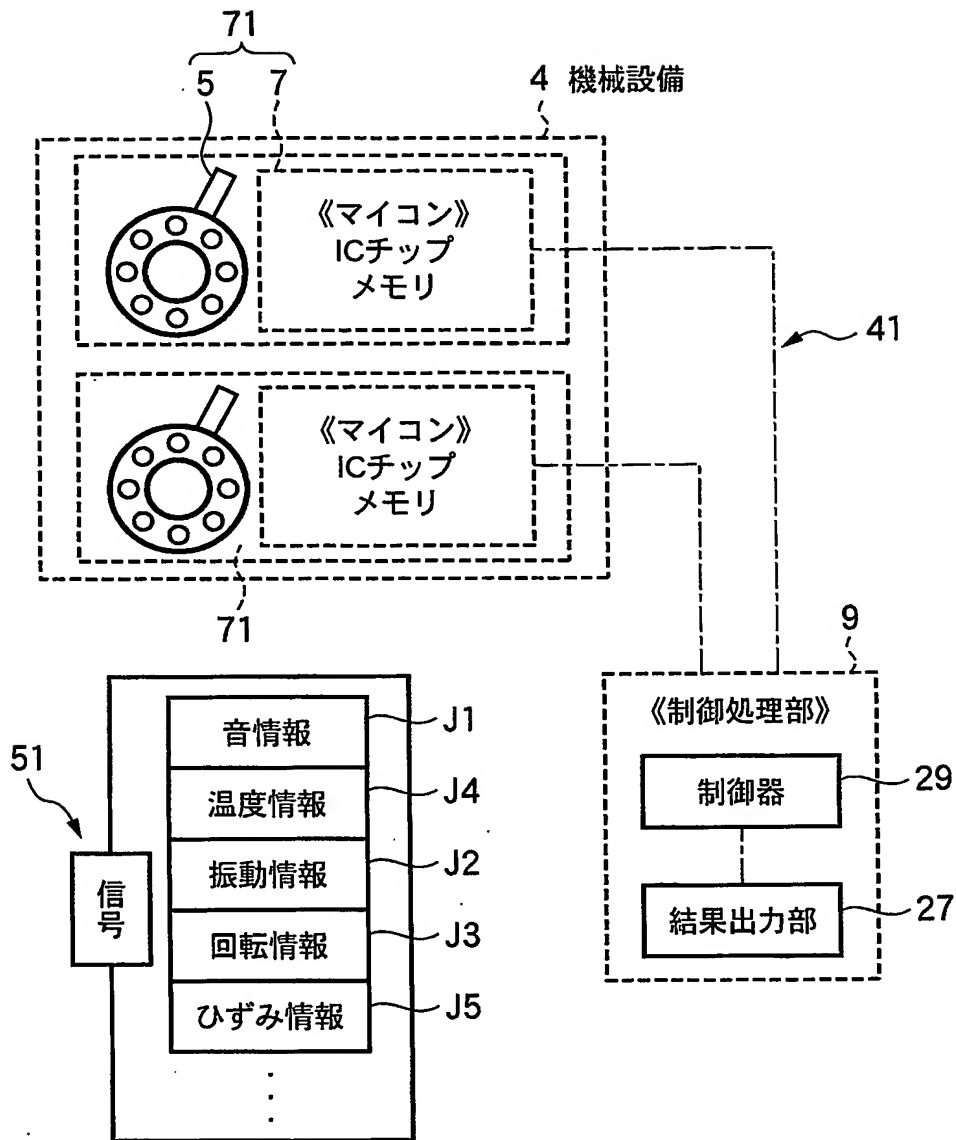
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 摺動部材の構成部品の摩耗や破損に起因した異常の有無を、その摺動部材を分解をせずに通常の使用状態のままで判定可能で、しかも、装置がコンパクトで、機械設備への装備が容易にできる異常診断システムを提供すること。

【解決手段】 摺動部材 3 の構成部材に組み付けられて摺動部材 3 の摺動動作時の物理量を検出するセンサユニット 5 と、このセンサユニット 5 の出力を所定の演算処理によって分析し、分析結果を予め用意しておいた基準データと比較して摺動部材における異常の有無を判定する情報処理装置としてのマイクロコンピュータ 7 とを備えたことで、コンパクトな構成で、且つ、目視検査の場合と比較して、安定した判定を実現する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 3 8 4 2 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 4 2 0 4 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都品川区大崎 1 丁目 6 番 3 号

氏 名

日本精工株式会社



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☒ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**